

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 8 日  
Date of Application:

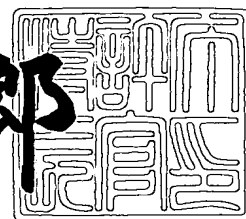
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 5 0 6 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 5 0 6 3 ]

出 願 人                      コニカ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 9 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 DTM00936

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 27/58  
F16C 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 坂本 勝也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 池中 清乃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 大田 耕平

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 斉藤 真一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 戸塚 英和

【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107272

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 敬二郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109140

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 研一

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052526

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101340

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置の対物光学素子及び光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長  $\lambda_1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t_1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置に用いる対物光学素子であって、

前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m_1$  は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M_1$  が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域に共用回折構造が設けられ、前記共用回折構造は、前記波長  $\lambda_1$  と前記波長  $\lambda_2$  の波長差に応じて、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記厚さ  $t_1$  の保護層を介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束が

、前記厚さ  $t_2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域に専用回折構造が設けられ、前記専用回折構造は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda_1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 2】 前記波長  $\lambda_2$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

【請求項 3】 前記共用領域には、光軸方向の段差で分けられそれぞれ光軸を中心とした第 1 の輪帯状領域と第 2 の輪帯状領域とが設けられ、光軸から遠い側にある前記第 1 の輪帯状領域には前記共用回折構造が設けられ、光軸に近い側にある前記第 2 の輪帯状領域は屈折面を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 4】 前記第 2 の輪帯状領域における前記第 1 の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第 1 の輪帯状領域における前記第 2 の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って光源側に位置することを特徴とする請求項 3 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 5】 前記第 1 の輪帯状領域に隣接して、光軸から遠い側に屈折面を有する第 3 の輪帯状領域が設けられ、前記第 1 の輪帯状領域における前記第 3 の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第 3 の輪帯状領域における前記第 1 の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 6】 前記共用回折構造は、光源波長がより長くなるよう変化すると、前記共用回折構造を通過した光束において球面収差をよりアンダーにする光

学特性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 7】 最良像面位置において、前記第 1 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束と、前記第 2 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 8】 最良像面位置において、前記第 1 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束と、前記第 3 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする請求項 5 又は 6 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 9】 前記共用領域の全てに回折構造が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 10】 波長  $\lambda 1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda 2$  ( $\lambda 1 < \lambda 2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t 1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t 2$  ( $t 1 \leq t 2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置に用いる対物光学素子であって、

前記波長  $\lambda 1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m 1$  は、

$$-1/7 \leq m 1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda 1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M 1$  が、

$$|m 1| < |M 1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と

前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域は、光軸方向に段差を有する複数の輪帯状屈折面に分割され、各面を光軸に近い方から第 1 面、第 2 面・・・第  $k$  ( $k$  は 2 以上の自然数) 面とすると、少なくとも第  $n$  面 ( $n$  は 2 以上の自然数、 $n \leq k$ ) の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部は、第  $(n-1)$  面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、且つ前記第  $n$  面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部は、第  $(n+1)$  面 [但し  $n=k$  のときは、前記専用領域の面] の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、

前記第  $n$  面を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束は、光軸方向において最良像面位置とは異なる位置に集光し、

前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束は、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面上に第 1 集光スポットを形成し、前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面上に第 2 集光スポットを形成せず、

前記専用領域には、温度補正用回折構造が形成され、雰囲気温度の上昇に応じて、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda_1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

且つ、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 集光スポットとは異なる位置で光軸と交わることを特徴とする光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 11】 前記波長  $\lambda_2$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする請求項 10 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

【請求項 12】 最良像面位置において、前記第  $n$  面を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束と、前記第  $(n-1)$  面を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 13】 波長  $\lambda_1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t_1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置に用いる対物光学素子であって、

前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m_1$  は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M_1$  が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域の少なくとも一部は、前記波長  $\lambda_1$  と前記波長  $\lambda_2$  の波長差に応じて、前記共用領域を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記厚さ  $t_1$  の保護層を



介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束が、前記厚さ  $t_2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域の少なくとも一部は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda_1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 14】 前記波長  $\lambda_2$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

【請求項 15】 前記倍率変換光学素子はカップリングレンズであることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 16】 前記対物光学素子是对物レンズであることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 17】 前記対物光学素子はプラスチックから形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 18】 前記第 1 光源と前記第 2 光源とは、同一基板に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 17 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 19】 前記第 1 の光源と前記第 2 の光源とは、前記倍率変換素子から光軸に沿って等しい距離で配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれかに記載の光ピックアップ装置の対物光学素子。

【請求項 20】 波長  $\lambda_1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t_1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置において、

前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m_1$  は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M_1$  が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域に共用回折構造が設けられ、前記共用回折構造は、前記波長  $\lambda_1$  と前記波長  $\lambda_2$  の波長差に応じて、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記厚さ  $t_1$  の保護層を介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束が、前記厚さ  $t_2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域に専用回折構造が設けられ、前記専用回折構造は、雰囲気温度の

上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束が、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長 $\lambda_1$ の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_2$ の光束は、光軸方向において、前記第2光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項21】 前記波長 $\lambda_2$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を $m_2$ としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする請求項20に記載の光ピックアップ装置。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

【請求項22】 前記共用領域には、光軸方向の段差で分けられそれぞれ光軸を中心とした第1の輪帯状領域と第2の輪帯状領域とが設けられ、光軸から遠い側にある前記第1の輪帯状領域には前記共用回折構造が設けられ、光軸に近い側にある前記第2の輪帯状領域は屈折面を有することを特徴とする請求項20又は21に記載の光ピックアップ装置。

【請求項23】 前記第2の輪帯状領域における前記第1の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第1の輪帯状領域における前記第2の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って光源側に位置することを特徴とする請求項22に記載の光ピックアップ装置。

【請求項24】 前記第1の輪帯状領域に隣接して、光軸から遠い側に屈折面を有する第3の輪帯状領域が設けられ、前記第1の輪帯状領域における前記第3の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第3の輪帯状領域における前記第1の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置することを特徴とする請求項22又は23に記載の光ピックアップ装置。

【請求項25】 前記共用回折構造は、光源波長がより長くなるよう変化すると、前記共用回折構造を通過した光束において球面収差をよりアンダーにする光学特性を有することを特徴とする請求項20乃至24のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項26】 最良像面位置において、前記第1の輪帯状領域を通過した

前記波長  $\lambda 1$  の光束と、前記第 2 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする請求項 22 乃至 25 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 27】 最良像面位置において、前記第 1 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束と、前記第 3 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする請求項 24 又は 25 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 28】 前記共用領域の全てに回折構造が設けられていることを特徴とする請求項 20 乃至 27 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 29】 波長  $\lambda 1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda 2$  ( $\lambda 1 < \lambda 2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t 1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t 2$  ( $t 1 \leq t 2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置において、

前記波長  $\lambda 1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m 1$  は、

$$-1/7 \leq m 1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda 1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M 1$  が、

$$|m 1| < |M 1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第

2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域は、光軸方向に段差を有する複数の輪帯状屈折面に分割され、各面を光軸に近い方から第1面、第2面・・・第 $k$  ( $k$ は2以上の自然数)面とすると、少なくとも第 $n$ 面 ( $n$ は2以上の自然数、 $n \leq k$ ) の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部は、第 $(n-1)$ 面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、且つ前記第 $n$ 面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部は、第 $(n+1)$ 面 [但し $n=k$ のときは、前記専用領域の面] の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、

前記第 $n$ 面を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束は、光軸方向において最良像面位置とは異なる位置に集光し、

前記専用領域を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束は、前記第1光情報記録媒体の情報記録面上に第1集光スポットを形成し、前記専用領域を通過した前記波長 $\lambda_2$ の光束は、前記第2光情報記録媒体の情報記録面上に第2集光スポットを形成せず、

前記専用領域には、温度補正用回折構造が形成され、雰囲気温度の上昇に応じて、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束が、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長 $\lambda_1$ の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

且つ、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_2$ の光束は、光軸方向において、前記第2集光スポットとは異なる位置で光軸と交わることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項30】 前記波長 $\lambda_2$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を $m_2$ としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする請求項29に記載の光ピックアップ装置。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

【請求項31】 最良像面位置において、前記第 $n$ 面を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束と、前記第 $(n-1)$ 面を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束とは、 $2\pi \times i$

( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする請求項 29 又は 30 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 32】 波長  $\lambda_1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t_1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置において、

前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m_1$  は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M_1$  が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域の少なくとも一部は、前記波長  $\lambda_1$  と前記波長  $\lambda_2$  の波長差に応じて、前記共用領域を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記厚さ  $t_1$  の保護層を介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束が、前記厚さ  $t_2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さく

なるように補正する機能を有し、

前記専用領域の少なくとも一部は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda_1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3 3】 前記波長  $\lambda_2$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする請求項 3 2 に記載の光ピックアップ装置。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

【請求項 3 4】 前記倍率変換光学素子はカップリングレンズであることを特徴とする請求項 2 0 乃至 3 3 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3 5】 前記対物光学素子是对物レンズであることを特徴とする請求項 2 0 乃至 3 4 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3 6】 前記対物光学素子はプラスチックから形成されていることを特徴とする請求項 2 0 乃至 3 5 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3 7】 前記第 1 光源と前記第 2 光源とは、同一基板に配置されていることを特徴とする請求項 2 0 乃至 3 6 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3 8】 前記第 1 の光源と前記第 2 の光源とは、前記倍率変換素子から光軸に沿って等しい距離で配置されていることを特徴とする請求項 2 0 乃至 3 7 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ピックアップ装置及びその対物光学素子に関し、特に、波長の異なる複数の光源を用いて、異なる光情報記録媒体に対して情報の記録及び／又は

再生を行える光ピックアップ装置及び、その対物光学素子に関する。

#### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

例えばDVDとCDなど異なる種類の光情報記録媒体に対して情報を記録し、又再生することができる光ピックアップ装置が開発され、様々な用途で用いられている。このような光ピックアップ装置においては、DVDとCDとでは透明基板厚さが異なるし、又異なる波長の光源からの光束を用いて情報の記録又は再生を行うので、本来的には、それらに対して最適化された別個の集光光学系を、DVD使用時とCD使用時とで使い分けるのが好ましいといえる。

#### 【0 0 0 3】

しかしながら、光ピックアップ装置に複数の集光光学系を設けると、切り替え機構なども必要となるため構成が複雑化し、コストも増大する。そこで、近年においては、光学面に回折構造を設けた単一の対物レンズを用いることで、構成の簡素化及び低コスト化を図りつつ、DVDとCDの双方に対して情報の記録／再生を行える光ピックアップ装置が開発されるようになった（特許文献1参照）。又、2レーザ1パッケージと呼ばれる波長の異なる2つの半導体レーザを1つの基板に配置した光源も用いられるようになっており、光ピックアップ装置の小型化によって、対物レンズの焦点距離はより短くなる傾向がある。

##### 【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 7 6 3 6 7 号公報

#### 【0 0 0 4】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、光ピックアップ装置においては、組み付け誤差や部品精度バラツキにより、対物レンズとDVD又はCDとが相対的に傾いても、互いに干渉しないよう、両者間にある程度の距離が確保されている。光ピックアップ装置において、かかる距離を確保すると共に、光学系全体の小型化を図るという観点からは、対物レンズに発散光束を入射させることが望ましい。

#### 【0 0 0 5】

しかしながら、光ピックアップ装置において、組み付け誤差などにより光軸か



ら光束がずれて或いは傾いた状態で対物レンズに入射する場合、平行光束より発散光束の方が収差特性が劣化しやすいという問題がある。一方、平行光束を対物レンズに入射させるためには、光源からの発散光束を平行光束に変換するコリメータレンズが必要となり、光ピックアップ装置の小型化が図れない。

#### 【0006】

加えて、対物レンズをプラスチックから形成すると、部品バラツキを抑えた高精度且つ軽量の製品を安価で大量に生産できるが、その一方で、温度変化により屈折率変化が生じ収差特性が劣化するため、何らかの対策が必要となる。

#### 【0007】

本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、コンパクトな構成を提供しながらも、波長の異なる光源を用いて異なる光情報記録媒体に対して適切に情報の記録及び／又は再生ができる光ピックアップ装置及びその対物光学素子を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子は、波長 $\lambda_1$ の第1光源と、波長 $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第2光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第1光源からの光束を、厚さ $t_1$ の保護層を介して第1光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第2光源からの光束を、厚さ $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第2光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置に用いる対物光学素子であって、

前記波長 $\lambda_1$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率 $m_1$ は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長 $\lambda_1$ の光束に対する前記第1光源から前記第1光情報記録媒体までの光学系倍率 $M_1$ が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域に共用回折構造が設けられ、前記共用回折構造は、前記波長  $\lambda 1$  と前記波長  $\lambda 2$  の波長差に応じて、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束が、前記厚さ  $t 1$  の保護層を介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda 2$  の光束が、前記厚さ  $t 2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域に専用回折構造が設けられ、前記専用回折構造は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda 1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda 2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする。

#### 【0009】

請求項 1 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子によれば、前記対物光学素子に対して、発散角の小さな光束を照射することで、光ピックアップ装置の小型化と収差特性の確保とを両立させている。より具体的には、上述した (1) 式において、その光学系倍率  $m 1$  が下限以上であるので、例えば光源からの光束の中心が、前記対物光学素子の光軸に対してずれて或いは傾いて入射したような場合でも、収差特性の劣化を抑えることができる。一方、光学系倍率  $m 1$  が上限以下であるため、前記対物光学素子と前記光情報記録媒体との間に十分な距離を確

保できる。更に、本発明においては、前記共用領域に設けた回折構造によって、前記第 1 光情報記録媒体の保護層と前記第 2 光情報記録媒体の保護層の厚みの差により生じる球面収差の劣化を抑制し、かつ前記専用領域に設けた回折構造によって、雰囲気温度の上昇に応じて前記対物光学素子の屈折率変化により生じる球面収差の劣化を抑制することで、種類の異なる光情報記録媒体に対して、適切に情報の記録及び／又は再生を可能としている。尚、「球面収差の差が小さくなるように補正する」とは、前記共用回折構造が設けられておらず屈折面のみである場合と比較して、球面収差がより小さくなるように補正するの意味である。

#### 【0 0 1 0】

請求項 2 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記波長  $\lambda$  2 の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

#### 【0 0 1 1】

請求項 3 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記共用領域には、光軸方向の段差で分けられそれぞれ光軸を中心とした第 1 の輪帯状領域と第 2 の輪帯状領域とが設けられ、光軸から遠い側にある前記第 1 の輪帯状領域には前記共用回折構造が設けられ、光軸に近い側にある前記第 2 の輪帯状領域は屈折面を有することを特徴とする。

#### 【0 0 1 2】

請求項 4 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記第 2 の輪帯状領域における前記第 1 の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第 1 の輪帯状領域における前記第 2 の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って光源側に位置することを特徴とする。

#### 【0 0 1 3】

請求項 5 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記第 1 の輪帯状領域に隣接して、光軸から遠い側に屈折面を有する第 3 の輪帯状領域が設けられ、前記第 1 の輪帯状領域における前記第 3 の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第 3 の輪帯状領域における前記第 1 の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光

軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置することを特徴とする。

#### 【0 0 1 4】

請求項 6 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記共用回折構造は、光源波長がより長くなるよう変化すると、前記共用回折構造を通過した光束において球面収差をよりアンダーにする光学特性を有することを特徴とする。

#### 【0 0 1 5】

ここで、以上の発明にかかる対物光学素子の例を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の対物光学素子 O B J の断面図である。図 1 において、対物光学素子 O B J の光源側の光学面 S 1 には、光軸 X を含む中央の第 2 の輪帯状領域 A 2 と、その周囲の第 1 の輪帯状領域 A 1 と、更にその周囲の第 3 の輪帯状領域 A 3 とは、光軸方向の段差で分けられている。本発明でいう共用領域は、第 2 の輪帯状領域 A 2 と第 1 の輪帯状領域 A 1 とが相当し、本発明でいう専用領域は、第 3 の輪帯状領域 A 3 が相当する。

#### 【0 0 1 6】

すなわち、第 1 光情報記録媒体 D に対して情報の記録及び／又は再生を行う場合、図 1 ( a ) に示すように、第 1 の輪帯状領域 A 1 と第 2 の輪帯状領域 A 2 と第 3 の輪帯状領域 A 3 とを通過する光束により、保護層 D p を介して情報記録面 D r 上に集光スポットを形成する。一方、第 2 光情報記録媒体 D に対して情報の記録及び／又は再生を行う場合、図 1 ( b ) に示すように、第 1 の輪帯状領域 A 1 と第 2 の輪帯状領域 A 2 とを通過する光束により、保護層 D p を介して情報記録面 D r 上に集光スポットを形成する。このとき、第 3 の輪帯状領域 A 3 を通過する光束は、情報記録面 D r 上に集光スポットを形成せずフレア光となる。

#### 【0 0 1 7】

各領域 A 1 ～ A 3 は屈折面から構成され、それぞれ回折構造が形成されており（但し領域 A 2 は屈折面のみでも良い）、第 1 の輪帯状領域 A 1 は、第 2 の輪帯状領域 A 2 及び第 3 の輪帯状領域 A 3 に対して、光情報記録媒体 D 側に変位した形状となっている。より具体的には、第 2 の輪帯状領域 A 2 における第 1 の輪帯状領域 A 1 に隣接する縁部 P 1 は、第 1 の輪帯状領域 A 1 における第 2 の輪帯状

領域A 2に隣接する縁部P 2に対し、光軸に沿って光源側に位置している。又、第1の輪帯状領域A 1における第3の輪帯状領域A 3に隣接する縁部P 3は、第3の輪帯状領域A 3における第1の輪帯状領域A 1に隣接する縁部P 4に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体D側に位置している。このように構成することで、以下の請求項6又は7に記載のごとき、位相差を変える効果が得られる。

#### 【0018】

請求項7に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、最良像面位置において、前記第1の輪帯状領域を通過した前記波長 $\lambda 1$ の光束と、前記第2の輪帯状領域を通過した前記波長 $\lambda 1$ の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ :整数)で位相が異なることを特徴とする。

#### 【0019】

請求項8に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、最良像面位置において、前記第1の輪帯状領域を通過した前記波長 $\lambda 1$ の光束と、前記第3の輪帯状領域を通過した前記波長 $\lambda 1$ の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ :整数)で位相が異なることを特徴とする。

#### 【0020】

請求項9に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記共用領域の全てに回折構造が設けられていることを特徴とする。

#### 【0021】

請求項10に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子は、波長 $\lambda 1$ の第1光源と、波長 $\lambda 2$  ( $\lambda 1 < \lambda 2$ )の第2光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第1光源からの光束を、厚さ $t 1$ の保護層を介して第1光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第2光源からの光束を、厚さ $t 2$  ( $t 1 \leq t 2$ )の保護層を介して第2光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置に用いる対物光学素子であって、

前記波長 $\lambda 1$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率 $m 1$ は、

$$-1/7 \leq m 1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長 $\lambda_1$ の光束に対する前記第1光源から前記第1光情報記録媒体までの光学系倍率 $M_1$ が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも1面には、前記第1光源からの光束と前記第2光源からの光束とが共通して通過し、前記第1光情報記録媒体の情報記録面と前記第2光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第1光源からの光束が通過し、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第2光源からの光束が通過しても、前記第2光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域は、光軸方向に段差を有する複数の輪帯状屈折面に分割され、各面を光軸に近い方から第1面、第2面・・・第 $k$  ( $k$ は2以上の自然数)面とすると、少なくとも第 $n$ 面 ( $n$ は2以上の自然数、 $n \leq k$ )の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部は、第( $n-1$ )面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、且つ前記第 $n$ 面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部は、第( $n+1$ )面 [但し $n=k$ のときは、前記専用領域の面]の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、

前記第 $n$ 面を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束は、光軸方向において最良像面位置とは異なる位置に集光し、

前記専用領域を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束は、前記第1光情報記録媒体の情報記録面上に第1集光スポットを形成し、前記専用領域を通過した前記波長 $\lambda_2$ の光束は、前記第2光情報記録媒体の情報記録面上に第2集光スポットを形成せず、

前記専用領域には、温度補正用回折構造が形成され、雰囲気温度の上昇に応じて、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束が、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長 $\lambda_1$ の光

束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

且つ、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_2$ の光束は、光軸方向において、前記第2集光スポットとは異なる位置で光軸と交わることを特徴とする。

#### 【0022】

請求項10に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子によれば、前記対物光学素子に対して、発散角の小さな光束を照射することで、光ピックアップ装置の小型化と収差特性の確保とを両立させている。より具体的には、上述した(1)式において、その光学系倍率 $m_1$ が下限以上であるので、例えば光源からの光束の中心が、前記対物光学素子の光軸に対してずれて或いは傾いて入射したような場合でも、収差特性の劣化を抑えることができる。一方、光学系倍率 $m_1$ が上限以下であるため、前記対物光学素子と前記光情報記録媒体との間に十分な距離を確保できる。

#### 【0023】

更に、本発明を、図1を例に取り説明すると、第2の輪帯状領域A2が第1面、第1の輪帯状領域A1が第2面、第3の輪帯状領域A3が第3面であるから、 $n=2$ とすると、第2面の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部P2は、第1面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部P1に対し光軸に沿って光情報記録媒体D側に位置し、且つ第2面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部P3は、第3面の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部P4に対し光軸に沿って光情報記録媒体D側に位置しているので、以下の請求項10に記載のごとき、位相差を変える効果が得られる。

#### 【0024】

請求項11に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記波長 $\lambda_2$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を $m_2$ としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

#### 【0025】

請求項12に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、最良像面位

置において、前記第  $n$  面を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束と、前記第  $(n-1)$  面を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする。

# 【0026】

請求項 13 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子は、波長  $\lambda_1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t_1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置に用いる対物光学素子であって、

前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m_1$  は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M_1$  が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域の少なくとも一部は、前記波長  $\lambda_1$  と前記波長  $\lambda_2$  の波長差に応じて、前記共用領域を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記厚さ  $t_1$  の保護層を介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記



共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束が、前記厚さ  $t_2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域の少なくとも一部は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda_1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする。本発明の作用効果は、請求項 1 又は 9 に記載の作用効果と同様である。

#### 【0027】

請求項 14 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記波長  $\lambda_2$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

#### 【0028】

請求項 15 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子において、前記倍率変換光学素子はカップリングレンズであることを特徴とする。

#### 【0029】

請求項 16 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子は、対物レンズであることを特徴とする。

#### 【0030】

請求項 17 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子はプラスチックから形成されていることを特徴とする。

#### 【0031】

請求項 18 に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子は、2 レーザ 1 パッケージユニットのように、前記第 1 光源と前記第 2 光源とは、同一基板に配置されていることを特徴とする。

## 【0032】

請求項19に記載の光ピックアップ装置の対物光学素子は、前記第1の光源と前記第2の光源とは、前記倍率変換素子から光軸に沿って等しい距離で配置されていることを特徴とする。

## 【0033】

請求項20に記載の光ピックアップ装置は、波長 $\lambda_1$ の第1光源と、波長 $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第2光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第1光源からの光束を、厚さ $t_1$ の保護層を介して第1光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第2光源からの光束を、厚さ $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第2光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置において、

前記波長 $\lambda_1$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率 $m_1$ は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長 $\lambda_1$ の光束に対する前記第1光源から前記第1光情報記録媒体までの光学系倍率 $M_1$ が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも1面には、前記第1光源からの光束と前記第2光源からの光束とが共通して通過し、前記第1光情報記録媒体の情報記録面と前記第2光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第1光源からの光束が通過し、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第2光源からの光束が通過しても、前記第2光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域に共用回折構造が設けられ、前記共用回折構造は、前記波長 $\lambda_1$ と前記波長 $\lambda_2$ の波長差に応じて、前記共用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_1$ の

光束が、前記厚さ  $t_1$  の保護層を介して前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束が、前記厚さ  $t_2$  の保護層を介して前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域に専用回折構造が設けられ、前記専用回折構造は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束が、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長  $\lambda_1$  の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用回折構造を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、光軸方向において、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする。本発明の作用効果は、請求項 1 に記載の発明の作用効果と同様である。

#### 【0034】

請求項 2 1 に記載の光ピックアップ装置において、前記波長  $\lambda_2$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を  $m_2$  としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

#### 【0035】

請求項 2 2 に記載の光ピックアップ装置は、前記共用領域には、光軸方向の段差で分けられそれぞれ光軸を中心とした第 1 の輪帯状領域と第 2 の輪帯状領域とが設けられ、光軸から遠い側にある前記第 1 の輪帯状領域には前記共用回折構造が設けられ、光軸に近い側にある前記第 2 の輪帯状領域は屈折面を有することを特徴とする。

#### 【0036】

請求項 2 3 に記載の光ピックアップ装置は、前記第 2 の輪帯状領域における前記第 1 の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第 1 の輪帯状領域における前記第 2 の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って光源側に位置することを特徴とする。

#### 【0037】

請求項 24 に記載の光ピックアップ装置は、前記第 1 の輪帯状領域に隣接して、光軸から遠い側に屈折面を有する第 3 の輪帯状領域が設けられ、前記第 1 の輪帯状領域における前記第 3 の輪帯状領域に隣接する縁部は、前記第 3 の輪帯状領域における前記第 1 の輪帯状領域に隣接する縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置することを特徴とする。

#### 【0038】

請求項 25 に記載の光ピックアップ装置は、前記共用回折構造は、光源波長がより長くなるよう変化すると、前記共用回折構造を通過した光束において球面収差をよりアンダーにする光学特性を有することを特徴とする。

#### 【0039】

請求項 26 に記載の光ピックアップ装置は、最良像面位置において、前記第 1 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束と、前記第 2 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする。

#### 【0040】

請求項 27 に記載の光ピックアップ装置は、最良像面位置において、前記第 1 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束と、前記第 3 の輪帯状領域を通過した前記波長  $\lambda 1$  の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする。

#### 【0041】

請求項 28 に記載の光ピックアップ装置は、前記共用領域の全てに回折構造が設けられていることを特徴とする。

#### 【0042】

請求項 29 に記載の光ピックアップ装置は、波長  $\lambda 1$  の第 1 光源と、波長  $\lambda 2$  ( $\lambda 1 < \lambda 2$ ) の第 2 光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第 1 光源からの光束を、厚さ  $t 1$  の保護層を介して第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第 2 光源からの光束を、厚さ  $t 2$  ( $t 1 \leq t 2$ ) の保護層を介して第 2 光情報記録媒体の情報記録面に

集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置において、

前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率  $m_1$  は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長  $\lambda_1$  の光束に対する前記第 1 光源から前記第 1 光情報記録媒体までの光学系倍率  $M_1$  が、

$$|m_1| < |M_1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも 1 面には、前記第 1 光源からの光束と前記第 2 光源からの光束とが共通して通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面と前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第 1 光源からの光束が通過し、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第 2 光源からの光束が通過しても、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域は、光軸方向に段差を有する複数の輪帯状屈折面に分割され、各面を光軸に近い方から第 1 面、第 2 面・・・第  $k$  ( $k$  は 2 以上の自然数) 面とすると、少なくとも第  $n$  面 ( $n$  は 2 以上の自然数、 $n \leq k$ ) の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部は、第  $(n-1)$  面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、且つ前記第  $n$  面の輪帯状屈折面の光軸から遠い側の縁部は、第  $(n+1)$  面 [但し  $n=k$  のときは、前記専用領域の面] の輪帯状屈折面の光軸に近い側の縁部に対し、光軸に沿って前記光情報記録媒体側に位置し、

前記第  $n$  面を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束は、光軸方向において最良像面位置とは異なる位置に集光し、

前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_1$  の光束は、前記第 1 光情報記録媒体の情報記録面上に第 1 集光スポットを形成し、前記専用領域を通過した前記波長  $\lambda_2$  の光束は、前記第 2 光情報記録媒体の情報記録面上に第 2 集光スポットを形成せ

ず、

前記専用領域には、温度補正用回折構造が形成され、雰囲気温度の上昇に応じて、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束が、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長 $\lambda_1$ の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

且つ、前記温度補正用回折構造を通過した前記波長 $\lambda_2$ の光束は、光軸方向において、前記第2集光スポットとは異なる位置で光軸と交わることを特徴とする。本発明の作用効果は、請求項10に記載の発明と同様である。

#### 【0043】

請求項30に記載の光ピックアップ装置において、前記波長 $\lambda_2$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を $m_2$ としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

#### 【0044】

請求項31に記載の光ピックアップ装置は、最良像面位置において、前記第 $n$ 面を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束と、前記第 $(n-1)$ 面を通過した前記波長 $\lambda_1$ の光束とは、 $2\pi \times i$  ( $i$ : 整数) で位相が異なることを特徴とする。

#### 【0045】

請求項32に記載の光ピックアップ装置は、波長 $\lambda_1$ の第1光源と、波長 $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第2光源と、倍率変換素子及び対物光学素子を含む集光光学系とを有し、前記集光光学系が、前記第1光源からの光束を、厚さ $t_1$ の保護層を介して第1光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっており、又、前記第2光源からの光束を、厚さ $t_2$  ( $t_1 \leq t_2$ ) の保護層を介して第2光情報記録媒体の情報記録面に集光させることによって、情報の記録及び／又は再生を行うことが可能となっている光ピックアップ装置において、

前記波長 $\lambda_1$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率 $m_1$ は、

$$-1/7 \leq m_1 \leq -1/25 \quad (1)$$

を満たし、

前記光ピックアップ装置における、前記波長 $\lambda 1$ の光束に対する前記第1光源から前記第1光情報記録媒体までの光学系倍率 $M1$ が、

$$|m1| < |M1| \quad (2)$$

を満たし、

前記対物光学素子上の少なくとも1面には、前記第1光源からの光束と前記第2光源からの光束とが共通して通過し、前記第1光情報記録媒体の情報記録面と前記第2光情報記録媒体の情報記録面とにそれぞれ集光スポットを形成する共用領域と、前記第1光源からの光束が通過し、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成するが、前記第2光源からの光束が通過しても、前記第2光情報記録媒体の情報記録面に集光スポットを形成しない専用領域とが設けられ、

前記共用領域の少なくとも一部は、前記波長 $\lambda 1$ と前記波長 $\lambda 2$ の波長差に応じて、前記共用領域を通過した前記波長 $\lambda 1$ の光束が、前記厚さ $t1$ の保護層を介して前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差と、前記共用回折構造を通過した前記波長 $\lambda 2$ の光束が、前記厚さ $t2$ の保護層を介して前記第2光情報記録媒体の情報記録面に集光される際の球面収差との差が小さくなるように補正する機能を有し、

前記専用領域の少なくとも一部は、雰囲気温度の上昇に応じて、前記専用回折構造を通過した前記波長 $\lambda 1$ の光束が、前記第1光情報記録媒体の情報記録面に集光される際に増大する球面収差を、前記波長 $\lambda 1$ の光束の波長変化に応じて抑制する機能を有し、

前記専用領域を通過した前記波長 $\lambda 2$ の光束は、光軸方向において、前記第2光情報記録媒体の情報記録面に形成される集光スポットと異なる位置で光軸と交わることを特徴とする。本発明の作用効果は、請求項1又は10に記載の発明の作用効果と同様である。

#### 【0046】

請求項33に記載の光ピックアップ装置において、前記波長 $\lambda 2$ の光束に対する前記対物光学素子の光学系倍率を $m2$ としたときに、以下の式を満たすことを特徴とする。

$$|m_1 - m_2| < 0.5 \quad (3)$$

**【0 0 4 7】**

請求項 3 4 に記載の光ピックアップ装置において、前記倍率変換光学素子はカップリングレンズであることを特徴とする。

**【0 0 4 8】**

請求項 3 5 に記載の光ピックアップ装置において、前記対物光学素子是对物レンズであることを特徴とする。

**【0 0 4 9】**

請求項 3 6 に記載の光ピックアップ装置において、前記対物光学素子はプラスチックから形成されていることを特徴とする。

**【0 0 5 0】**

請求項 3 7 に記載の光ピックアップ装置において、前記第 1 光源と前記第 2 光源とは、同一基板に配置されていることを特徴とする。

**【0 0 5 1】**

請求項 3 8 に記載の光ピックアップ装置において、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源とは、前記倍率変換素子から光軸に沿って等しい距離で配置されていることを特徴とする。

**【0 0 5 2】**

本明細書において、「光学系倍率」とは、物体の大きさと像の大きさとの比であるいわゆる横倍率をいう。

**【0 0 5 3】**

本明細書中で用いる「回折構造」とは、光学素子例えば対物レンズの表面に、レリーフを設けて、回折によって光束を集光あるいは発散させる作用を持たせた部分のことをいう。レリーフの形状としては、例えば、光学素子の表面に、光軸を中心とする略同心円状の輪帯として形成され、光軸を含む平面でその断面をみれば各輪帯は鋸歯のような形状が知られているが、そのような形状を含むものであり、そのような形状を特に「回折輪帯」という。

**【0 0 5 4】**

本明細書中において、対物レンズとは、狭義には光ピックアップ装置に光情報



記録媒体を装填した状態において、最も光情報記録媒体側の位置で、これと対向すべく配置される集光作用を有するレンズを指し、広義にはそのレンズと共に、アクチュエータによって少なくともその光軸方向に作動可能なレンズを指すものとする。

#### 【0 0 5 5】

本明細書中において、第2の光情報記録媒体（第2の光ディスクともいう）とは、例えば、CD-R、CD-RW、CD-Video、CD-ROM等の各種CD系の光ディスクをいい、第1の光情報記録媒体（第1の光ディスクともいう）とは、再生専用を用いるDVD-ROM、DVD-Videoの他、再生／記録を兼ねるDVD-RAM、DVD-R、DVD-RW等の各種DVD系の光ディスクを含むものである。更に、本明細書中で透明基板の厚さ  $t$  といった時は、 $t = 0$  を含むものである。

#### 【0 0 5 6】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる実施の形態について図面を用いて説明する。図2は、本発明の実施の形態にかかる光ピックアップ装置の概略構成図である。図2に示す光ピックアップ装置は、第1の光ディスク（例えばDVD）に対して情報の記録／又は再生を行うために用いる第1の光源である第1の半導体レーザ111と、第2の光ディスク（例えばCD）に対して情報の記録／又は再生を行うために用いる第2の光源である第2の半導体レーザ112とを、同一基板113に配置している。

#### 【0 0 5 7】

まず第1の光ディスクに対して情報の記録又は再生を行う場合、第1の半導体レーザ111からレーザ光束を出射する。出射された光束は、偏光ビームスプリッタ120、倍率変換素子であるカップリングレンズ15を通過して、平行光束に近い発散光束となる。この光束は絞り17によって絞られ、対物光学素子である対物レンズ16により、第1の光ディスク20の透明基板21を介して情報記録面22に集光される。

#### 【0 0 5 8】

情報記録面22で情報ピットにより変調されて反射した光束は、再び対物レン

ズ 16、絞り 17、カップリングレンズ 15 を透過して、偏光ビームスプリッタ 120 に入射し、ここで反射されシリンダリカルレンズ 180 により非点収差が与えられ、凹レンズ 50 を介して光検出器 30 の受光面上に入射する。光検出器 30 からの出力信号を用いて、第 1 の光ディスク 20 に記録された情報の記録又は再生信号が得られる。

#### 【0059】

一方、第 2 の光ディスクを再生する場合、第 2 の半導体レーザ 112 からレーザ光束を出射する。出射された光束は、上記第 1 の半導体レーザ 111 からの光束と同様、偏光ビームスプリッタ 120、カップリングレンズ 15、絞り 17、対物レンズ 16 を介して第 2 の光ディスク 20 の透明基板 21 を介して情報記録面 22 に集光される。

#### 【0060】

情報記録面 22 で情報ビットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ 16、絞り 17、カップリングレンズ 15、偏光ビームスプリッタ 120、シリンダリカルレンズ 180、凹レンズ 50 を介して、光検出器 30 の受光面上に入射する。同様に光検出器 30 からの出力信号を用いて、第 2 の光ディスク 20 に記録された情報の記録又は再生信号が得られる。

#### 【0061】

以下、上述の実施の形態に好適な実施例について説明する。

対物レンズの両面は〔数 1〕で示される非球面である。ただし、Z は光軸方向の軸で、h は光軸からの高さ、r は近軸曲率半径、 $\kappa$  は円錐係数、 $A_{2i}$  は非球面係数である。

#### 【数 1】

$$Z = \frac{(h^2 / r)}{1 + \sqrt{1 - (1 + \kappa)(h/r)^2}} + \sum_{i=1}^9 A_i h^{2i}$$

#### 【0062】

更に、対物レンズの光源側非球面の表面には回折構造が形成されている。この回折構造は、ブレイズ化波長  $\lambda_B$  に対する光路差関数  $\Phi$  により単位を mm として [数 2] で表される。この 2 次係数が回折部分の近軸的なパワーが表される。また、2 次以外の係数、例えば 4 次、6 次係数等で球面収差を制御できる。ここで制御できるとは、屈折部分が有する球面収差を回折部分で逆特性の球面収差を持たせてトータルとして球面収差を補正したり、回折部分の波長依存性を利用して、入射波長によって球面収差を補正したりフレアを生じさせたりすることができる。この場合、温度変化時の球面収差も、屈折部分の球面収差の温度変化と回折部分の球面収差変化のトータルと考えることが出来る。

【数 2】

$$\Phi = \sum_{i=1}^{\infty} c_{2i} h^{2i} \quad (\text{mm})$$

【0 0 6 3】

(実施例 1)

以下に述べる実施例 1 は、上記実施の形態に適用可能な対物レンズに関するものである。表 1 に、実施例 1 の対物レンズにかかるレンズデータを示す。尚、これ以降（表のレンズデータ含む）において、10 のべき乗数（例えば、 $2.5 \times 10^{-3}$ ）を、E（例えば、 $2.5 \times E^{-3}$ ）を用いて表すものとする。

【表 1】

$f_1=2.22\text{mm}$   $f_2=2.23\text{mm}$   $M_1=-0.1667$   $M_2=-0.1648$   
 $NA1:0.60$   $NA2:0.47$   $m_1=-0.1000$   $m_2=-0.0990$

第i面	ri	di(670nm)	ni (670nm)	di(789nm)	ni(789nm)
0		8.29100		8.29100	
1	-4.26577	0.80000	1.53921	0.80000	1.53587
2	-3.48388	8.52546	1.0	8.89806	1.0
3	1.49581	1.50000	1.53921	1.50000	1.53587
3'	1.75416	1.51419	1.53921	1.51419	1.53587
4	-3.88785	1.28150	1.0	0.90895	1.0
5	$\infty$	0.6	1.57653	1.2	1.57047
6	$\infty$				

## 非球面データ

## 第2面 非球面係数

$\kappa -1.0865 \times E-1$

第3面 ( $0 \leq h \leq 1.160\text{mm}$ : DVD/CD共有領域)

## 非球面係数

$\kappa -5.0435 \times E-1$

A1  $-1.3149 \times E-2$  P1 4.0

A2  $-1.3416 \times E-3$  P2 6.0

A3  $-6.5969 \times E-4$  P3 8.0

A4  $-8.3527 \times E-4$  P4 10.0

A5  $+5.6237 \times E-4$  P5 12.0

A6  $-1.4458 \times E-4$  P6 14.0

## 光路差関数 (光路差関数の係数: 基準波長 1.0mm)

C4  $-7.9254 \times E-0$

C6  $+5.0701 \times E-1$

C8  $-7.6729 \times E-1$

C10  $+1.7882 \times E-1$

第3'面 ( $1.160\text{mm} < h$ : DVD専用領域)

## 非球面係数

$\kappa -4.8398 \times E-1$

A1  $+3.8936 \times E-2$  P1 4.0

A2  $-1.3304 \times E-2$  P2 6.0

A3  $-1.8461 \times E-3$  P3 8.0

A4  $+5.5374 \times E-4$  P4 10.0

A5  $+6.3164 \times E-4$  P5 12.0

A6  $-2.1371 \times E-4$  P6 14.0

## 光路差関数 (光路差関数の係数: 基準波長 1.0mm)

C2  $-3.4110 \times E+0$

C4  $+9.5563 \times E-1$

C6  $-8.9185 \times E-1$

C8  $-2.0852 \times E-2$

C10  $+5.0103 \times E-2$

## 第4面 非球面係数

$\kappa -1.6446 \times E+1$

A1  $+1.9964 \times E-2$  P1 4.0

A2  $-1.2869 \times E-2$  P2 6.0

A3  $+5.2796 \times E-3$  P3 8.0

A4  $-1.2551 \times E-3$  P4 10.0

A5  $-1.6610 \times E-4$  P5 12.0

A6  $+6.1668 \times E-5$  P6 14.0

## 【 0 0 6 4 】

## (実施例 2)

以下に述べる実施例 2 も、上記実施の形態に適用可能な対物レンズに関するものである。表 2、実施例 2 の対物レンズにかかるレンズデータを示す。

【表 2】

$f_1=1.65\text{mm}$   $f_2=1.66\text{mm}$   $M_1=-0.1665$   $M_2=-0.1684$   
 $NA1:0.65$   $NA2:0.50$   $m_1=-0.05$   $m_2=-0.05$

第i面	ri	di(660nm)	ni (660nm)	di(785nm)	ni(785nm)	
0		7.67878		7.67878		
1	-20.64788	1.50000	1.54076	1.50000	1.53716	
2	-5.31143	5.00000	1.0	4.77290	1.0	
3	1.12823	1.07000	1.53938	1.07000	1.53596	
3'	1.07437	1.07136	1.53938	1.07136	1.53716	
4	-3.37604	0.77652	1.0	0.40360	1.0	
5	$\infty$	0.6	1.57718	1.2	1.57063	
6	$\infty$					

非球面データ

第2面 非球面係数

 $\kappa -2.21766 \times E-1$ 第3面 ( $0 \leq h \leq 0.8774\text{mm}$  : DVD/CD共有領域)

非球面係数

 $\kappa -7.1436 \times E-1$ A1  $-1.3733 \times E-2$ 

P1 4.0

A2  $-1.1346 \times E-3$ 

P2 6.0

A3  $-9.9466 \times E-3$ 

P3 8.0

A4  $-3.3590 \times E-3$ 

P4 10.0

A5  $+1.2870 \times E-2$ 

P5 12.0

A6  $-7.5424 \times E-3$ 

P6 14.0

光路差関数 (光路差関数の係数 : 基準波長 1.0mm)

C4  $-2.5175 \times E+1$ C6  $-3.2573 \times E+0$ C8  $-5.1432 \times E+0$ C10  $+2.3869 \times E+0$ 第3'面 ( $0.8774\text{mm} < h$  : DVD専用領域)

非球面係数

 $\kappa -5.8942 \times E-1$ A1  $+4.4167 \times E-3$ 

P1 4.0

A2  $+1.9906 \times E-3$ 

P2 6.0

A3  $-6.9650 \times E-3$ 

P3 8.0

A4  $-7.4018 \times E-4$ 

P4 10.0

A5  $+6.1321 \times E-3$ 

P5 12.0

A6  $-4.2362 \times E-3$ 

P6 14.0

光路差関数 (光路差関数の係数 : 基準波長 1.0mm)

C2  $-1.9480 \times E+1$ C4  $+9.3550 \times E+0$ C6  $+1.4926 \times E+1$ C8  $-1.6118 \times E+1$ C10  $+4.5614 \times E+0$ 

第4面 非球面係数

 $\kappa +4.6282 \times E+0$ A1  $+1.4280 \times E-1$ 

P1 4.0

A2  $-1.2458 \times E-1$ 

P2 6.0

A3  $+1.4186 \times E-1$ 

P3 8.0

A4  $-1.2095 \times E-1$ 

P4 10.0

A5  $+5.7591 \times E-2$ 

P5 12.0

A6  $-1.1354 \times E-2$ 

P6 14.0

**【 0 0 6 5 】****【発明の効果】**

本発明によれば、コンパクトな構成を提供しながらも、波長の異なる光源を用いて異なる光情報記録媒体に対して適切に情報の記録及び／又は再生ができる光ピックアップ装置及びその対物光学素子を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の対物光学素子の一例の断面図である。

**【図 2】**

本実施の形態にかかる光ピックアップ装置の概略構成図である。

**【符号の説明】**

- 1 5    カップリングレンズ
- 1 6    対物レンズ
- 1 7    絞り
- 2 0    第 1 の光ディスク、第 2 の光ディスク
- 3 0    光検出器
- 1 1 1    第 1 半導体レーザ
- 1 1 2    第 2 半導体レーザ

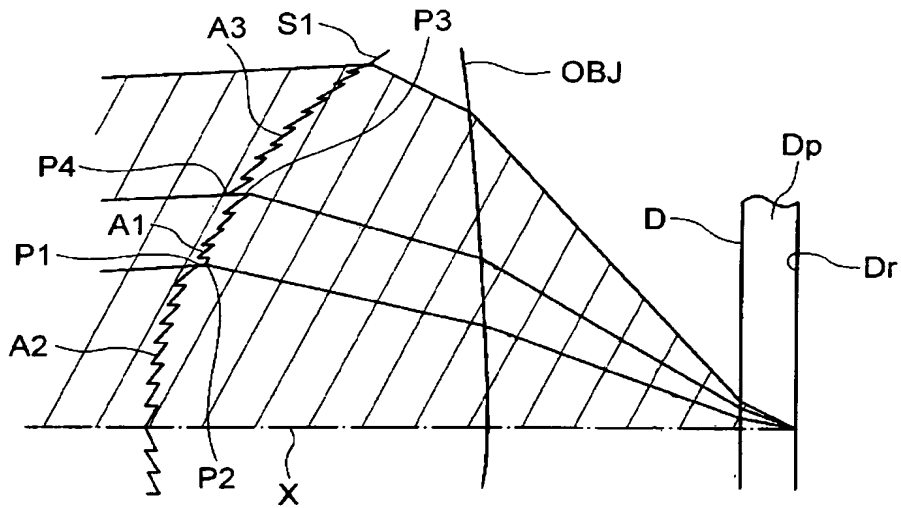
【書類名】

図面

【図 1】

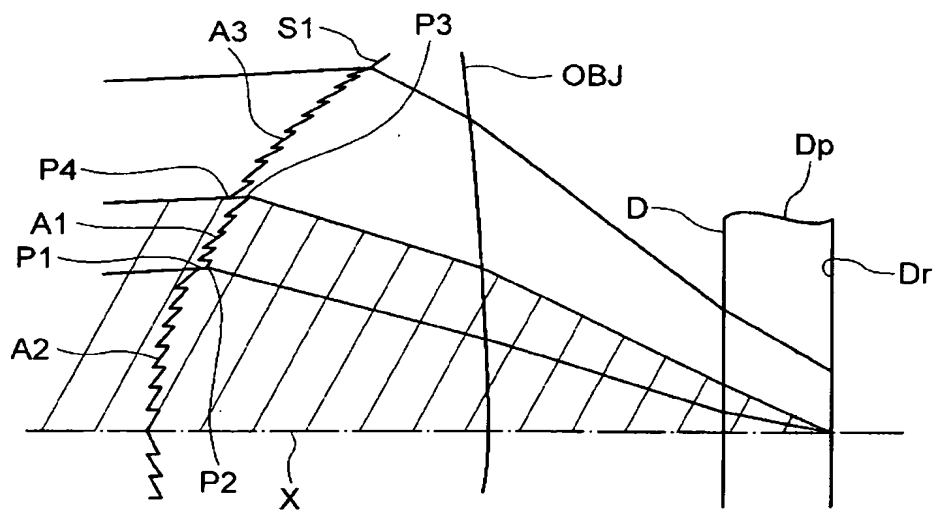
(a)

光束の利用状況(第1光情報記録媒体: DVD等)



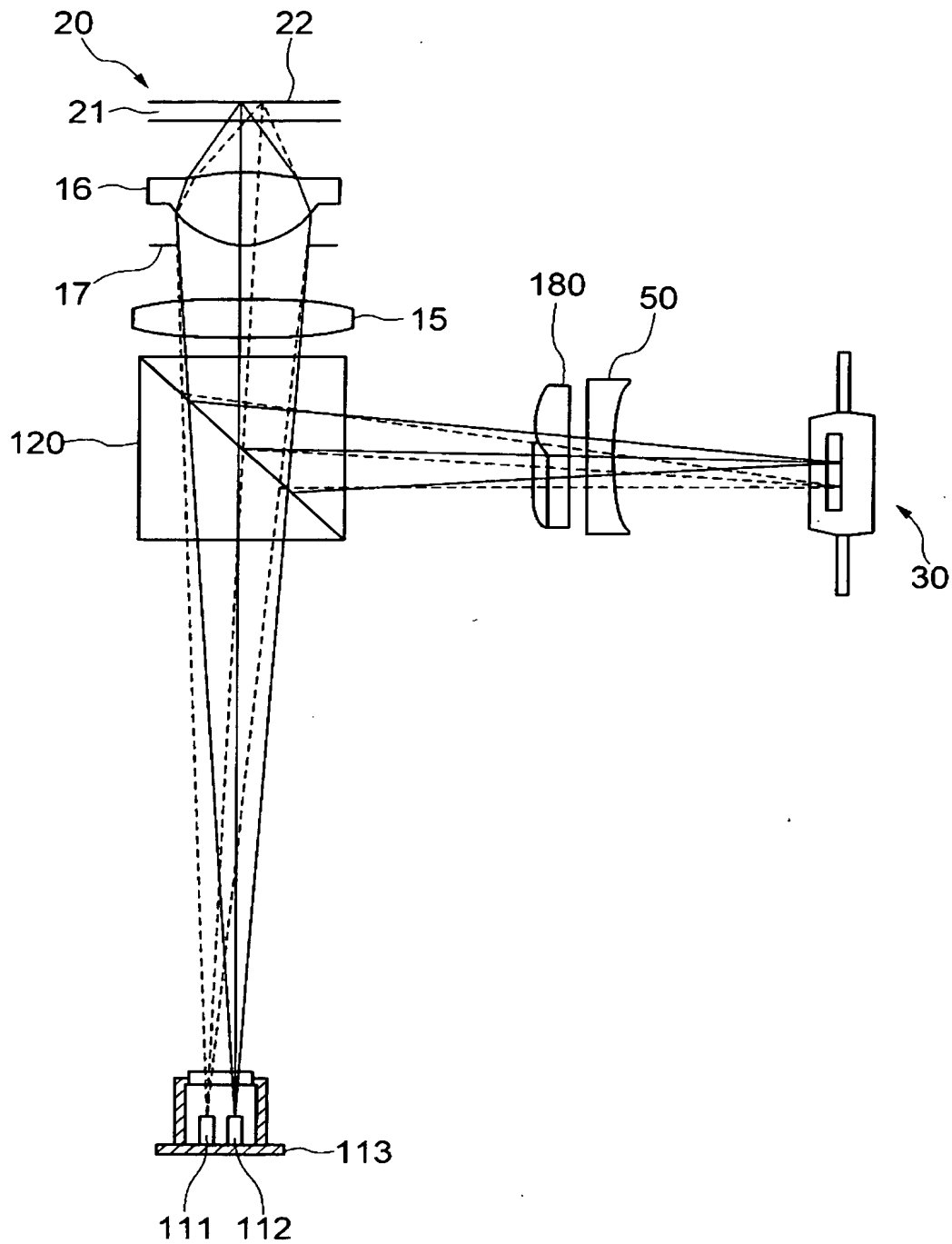
(b)

光束の利用状況(第2光情報記録媒体: CD等)





【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

コンパクトな構成を提供しながらも、波長の異なる光源を用いて異なる光情報記録媒体に対して適切に情報の記録及び／又は再生ができる光ピックアップ装置及びその対物光学素子を提供することができる。

【解決手段】

対物レンズOBJに対して、発散角の小さな光束を照射することで、光ピックアップ装置の小型化と収差特性の確保とを両立させている。より具体的には、以下の（１）式において、その光学系倍率 $m_1$ が下限以上であるので、例えば光源からの光束の中心が、対物光学レンズOBJの光軸に対してずれて或いは傾いて入射したような場合でも、収差特性の劣化を抑えることができる。一方、光学系倍率 $m_1$ が上限以下であるため、対物レンズOBJと光情報記録媒体Dとの間に十分な距離を確保できる。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 4 5 0 6 3
受付番号	5 0 2 0 1 7 9 9 3 9 6
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 4 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】 平成14年11月28日

次頁無

出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 9 1 5

特願 2 0 0 2 - 3 4 5 0 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 2 7 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号

氏 名

コニカ株式会社